

## 유비쿼터스 네트워크를 이용한 패션뷰티산업 전략에 관한 연구

이용일 · 이애순<sup>†,\*</sup>

경북전문대학 철도전자과, \*경북전문대학 뷰티케어과

### A study on the Strategy of Fashion and Beauty Industry Using Ubiquitous Network

Yong Il Lee · Ae Soon Lee<sup>†,\*</sup>

Kyung-Buk College, Dept. of Railroad Electronic

\*Kyung-Buk College, Dept. of Beauty Care.

(2007. 12. 27. 접수/2008. 1. 25. 채택)

#### Abstract

Ubiquitous computing which is called, the innovation of the 21st Century is a core technology of next generation. RFID technology is noticed, and physical distribution, home network, telematics, like industry automatization are developed by using various technique. Particularly, They use RFID technology for fashion and beauty industry. So, supplying network management, physical distribution management and warehouse management are investigated for the automatization. What we have investigated so far, a traceability system is made of ubiquitous sensor network for monitoring fashion and beauty industry environment. The proposed system using EPC network can provide information of industrial products traceability quickly and efficiently. Moreover, this system with RFID Technology gives intelligence of distribution and record. In this paper, We recommend the vision of Ubiquitous convergence of fashion and beauty industry.

**Key words :** Ubiquitous computing(유비쿼터스 컴퓨팅), traceability system(이력관리시스템), Ubiquitous Sensor Network(유비쿼터스 센서 네트워크), RFID(전자식별 시스템), EPC(Electronic Product Code, 차세대 바코드)

#### I. 서 론

21세기의 새로운 혁명이라 불리는 유비쿼터스 컴퓨팅은, 홈 네트워크나 텔레매틱스, 산업 자동화와 같은 분야에서 다양한 형태의 기술들을 이용하여 개발되고 있으며, 그 중 RFID 기술이 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 도래를 앞당기기 위한 차세대 기술로 각광받고 있다.<sup>1,2)</sup> 특히, 패션뷰티산업 분야의 경우에도

RFID 기술을 이용하여 공급망 관리, 재고 관리, 물류 관리, 창고 관리 등의 자동화를 위한 많은 연구가 이루어지고 있다. RFID 기술을 다양한 응용 분야에 활용을 하기 위해서는 개별 물체를 식별하기 위해 부착되는 RFID 태그와 이를 인식하기 위한 RFID 리더기, 다수의 리더기로부터 인식된 RFID 태그 정보를 수집하고 중복된 정보들을 제거하여 의미있는 정보만을 응용프로그램에 전달해주는 일종의 미들웨어가 필요하게 된다.

본 논문에서는 RFID 미들웨어와 관련하여 먼저

<sup>†</sup>Corresponding author: Ae Soon Lee

E-mail: las0374@yahoo.co.kr

RFID 미들웨어의 개괄적인 소개와 미들웨어와 관련해서는 사실상의 표준을 제시하고 있는 EPCglobal의 표준화 동향에 대해 알아보고, RFID 기반의 응용 서비스를 제공하기 위해 다수의 RFID 리더기로부터 태그정보를 수집, 정제하여 이를 활용하고자 하는 응용 애플리케이션에 전달하는 기능을 제공하는 대표적인 RFID 미들웨어 제품에 대해 살펴본다. 또한, 이러한 혁명적인 기회인 RFID 기술을 적용하여 융합시켜, 패션뷰티산업의 활성화 방안을 제안하고자 한다.

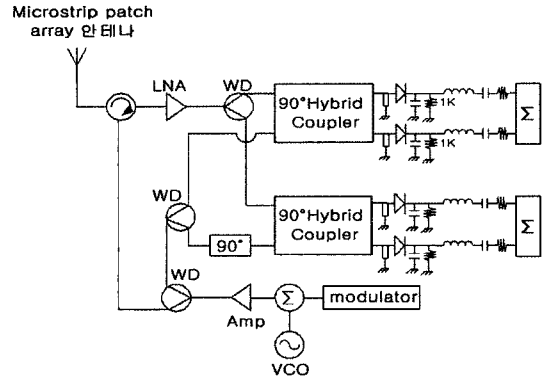
## II. RFID의 미들웨어 및 표준화 동향

RFID 미들웨어와 관련된 국제표준화는 사실상의 표준을 제시하고 있는 EPCglobal을 중심으로 활발히 이루어지고 있다. 본 절에서는 EPCglobal에서 제시하고 있는 RFID 미들웨어를 포함한 네트워크 모델인 EPC Network를 중점적으로 살펴보기로 한다.

### 1. RFID 네트워크

일반적으로 RFID 시스템은 Fig. 1과 같이, 기본적으로 사물에 부착되고 이를 유일하게 구분할 수 있는 정보를 담고 있는 RFID 태그, 태그에 담겨진 정보를 인식하는 RFID 리더기, 마지막으로 리더기로부터 인식된 태그정보를 처리하는 호스트 시스템으로 구성된다.

reader 기술을 자세히 살펴보면,<sup>3)</sup> 모든 구성요소를 이해할 수 있으며, 마이크로스트립 안테나, RF회로부, 변복조회로부, CPU를 포함한 digital board로 구성된다. digital board는 PC와 연결되며 운영 프로그램에 의해 마이크로파ID시스템을 제어하게 된다. RF회로부는 circulator, LNA, double-balanced mixer, hybrid coupler, power divider, power combiner, oscillator 및 변복조 회로부로 구성된다. circulator는 송신 전파가 수신기에 직접적으로 주입되는 것을 막고 적당한



<Fig. 2> RFID Reader RF블럭도.

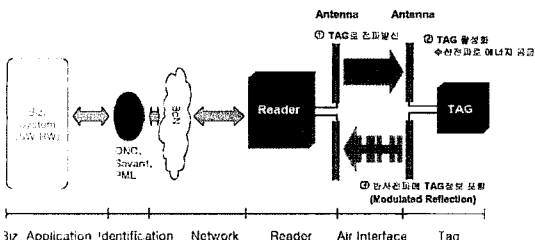
isolation을 유지하기 위한 목적으로 사용되기 때문에 송수신 안테나를 겸용으로 사용할 경우에는 필히 요구되며, 송신안테나와 수신안테나를 별도로 사용하는 경우에는 제외된다. Fig. 2는 RFID reader RF블럭도를 나타낸다. oscillator 또는 VCO에 의해 발생한 국부발진(LO)신호는 Wilkinson power divider에 의해 분배되어 2개의 hybrid coupler에 인가된다. LNA에 의해 증폭된 RF수신신호는 hybrid coupler의 다른 단자에 LO신호와 90° 위상차를 갖도록 하여 double balanced mixer에 인가되며 180° 위상차를 갖는 출력 검파신호가 2개의 mixer에서 출력되어 combine된 후에 IF증폭단에 인가된다. 마이크로파 RFID reader는 매우 안정된 주파수 스펙트럼이 요구되기 때문에 LO 신호 발생용으로는 주파수안정도가 우수한 VCO나 DRO가 사용되어야 한다.

호스트 시스템이란 RFID 리더기로부터 인식된 태그 인식 정보를 처리하고 응용 프로그램이 이를 활용하는 전반적인 소프트웨어 시스템을 지칭하며, 이 중에서 RFID 미들웨어는 기존 응용 시스템과 RFID 하드웨어간의 이음새 없는 연동을 지원하는 역할을 담당한다.

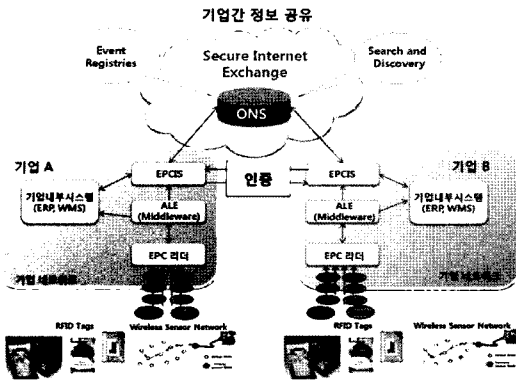
## 2. EPCglobal network

### 1) EPCglobal Network 개요

EPCglobal Network는 EPC 코드와 RFID 기술을 근간으로 한다. 상품 정보 교환에 표준 프레임워크를 이용함으로써 공급체인의 가시성을 향상시켜 상품 이동의 자동화, 추적성 및 보안기능을 강화시킨다. 기업은 EPCglobal Network를 활용함으로써 상품 이동



<Fig. 1> RFID 네트워크(자료 : “u-센서 네트워크구축 기본계획”, 2004.2. 정보통신부).



(자료: Ubiquitous Computing Database Lab., Pusan National University)

<Fig. 3> EPC Global 네트워크 개념도

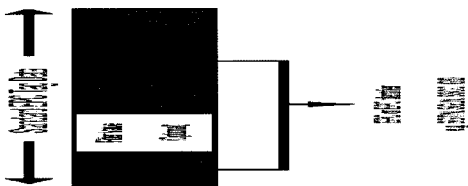
정보를 실시간으로 파악할 수 있게 되어 상품 손실 최소화, 주문의 신속한 처리, 소비자 기호 변화에 따른 대응능력 향상 등의 효과를 거둘 수 있다. EPCglobal Network의 활용 범위는 컨테이너 및 케이스(박스) 등 물류 용기에서부터 단품에 이르며, 산업별로 일반 소비재 상품, 패션 상품 등 다양한 산업에 적용 가능하다.

EPCglobal network는 데이터 보호를 위해 산업에서 이미 널리 사용되고 있는 방법을 채택하여 연합 데이터 모델을 갖춘 익스트라넷과 같은 방식으로 운영되는데, EPCglobal 표준 프레임워크는 Fig. 3과 같다. 즉 데이터는 업체의 방화벽 뒤에 존재하며 EPCglobal에 있는 등록소(ONS)에는 위치 정보(IP 주소)만 입력된다.

2. 구성요소

1) EPC 코드

EPC 코드는 Fig. 4와 같이, 사물을 고유하게 식별하는 EPC 식별자와 태그 관독의 효율성을 높이기 위해 사용되는 필터 값으로 구성된다. EPC 식별자는 메타 코딩 체계로서 이미 사용 중인 코드체계와 필요에 의해 새롭게 개발된 코드체계 모두를 수용한다.



<Fig. 4> EPC 코드체계.

여러 가지 코드체계를 통틀어 도메인 식별자라고 하며 일개 산업 또는 산업군과 같은 특정 영역 내에서 개체를 식별한다.

EPC 코드의 종류에는 GID(General Identifier-96), SGTIN(Serialized Global Trade Item Number), SSCC (Serial Shipping Container Code), SGLN (Serialized Global Location Number), GRAI(Global Returnable Asset Identifier), GIAI(Global Individual Asset Identifier) 등이 있다.

2) RFID 네트워크의 구성

대부분의 RFID 태그는 반도체 칩과 안테나가 달린 송신기로 구성된다. 일반적으로 RFID 태그는 보통의 바코드 라벨에 비해 세 가지의 중요한 이점이 있다.

- RFID 태그는 손상될 염려가 없다.
- RFID는 극히 빠른 속도로 다수의 태그를 동시에 판독할 수 있으며, 태그와 리더 사이에 장애물이 존재하여도 판독이 가능하다(non line of sight).
- RFID는 읽기/쓰기 기능을 가지게 할 수 있으므로 태그를 재사용할 수 있다.

PCglobal Network의 기본은 최소의 데이터(EPC 코드)가 입력한 수동형 태그이다. Auto-ID 센터는 Table 1과 같이 “클래스 0”와 “클래스 1” 태그의 프로토콜을 개발하였으며, 이것은 무선 태그로서 현재 사용되고 있다.

과거에는 제조업체가 서로 다른 경우 태그와 리더 사이의 교신이 불가능하였다. 그러나 현재는 상호 운용이 가능한 태그와 리더들이 생산되고 있다. 클래스 0과 클래스 1 태그는 통신 프로토콜이 판이하게 다르다. 2004년 말 클래스 0과 클래스 1의 프로토콜을 통합한 새로운 기술규격이 개발되어 배포되었는데 ‘클

<Table 1> EPC 태그 유형

클래스 (Class)	설명
클래스 0	읽기 전용, 수동형 태그
클래스 1	1회 쓰기 가능, 수동형 태그
클래스 2	수동형, 일부 부가 기능 있음(예; 메모리, 암호화)
클래스 3	반 능동형 RFID 태그
클래스 4	능동형 태그, 리더 그리고 동일주파수 대역의 다른 태그와 교신
클래스 5	클래스 1-2-3 태그에 전원을 공급해줄 수 있으며 클래스 4와도 교신할 수 있고, 클래스 5의 다른 태그와도 교신 가능함

래스 1 Generation 2'라 부른다. 이 새로운 프로토콜은 두 클래스 규격의 장점만 취합하는 것이며, 하나의 리더로서 두 클래스의 태그를 모두 읽을 수 있다.

### 3) EPC 미들웨어

미들웨어는 EPCglobal Network의 중추신경과 같은 존재로서 리더와 기업정보시스템 간에 데이터 교환을 가능하게 해 주는 장치이다. 미들웨어는 실시간 판독 상황을 감독하고, 경고 메시지를 발송하며, EPCIS나 기타 기업 정보시스템에 전송할 실시간 판독정보를 관리한다. 또한 미들웨어 서버에 설치되어 있는 공개 구조의 소프트웨어로서, 작업 현장에서 RFID 태그와 리더, 그리고 현장의 각종 시설을 통합하고 제어한다.<sup>4)</sup>

최근에 RFID 기반 미들웨어 제품 및 솔루션들이 많이 개발되고 있으나 주로 EPC 코드 등과 같은 간단한 형식의 데이터를 처리하며, 대량의 데이터 처리에 대한 고려가 미진한 상태로 나와 있는 대표적인 시스템은 다음과 같다. EPCglobal의 EPC Network Architecture의 구성 요소인 SAVANT 규격을 기반으로 구현한 선 마이크로시스템사의 SUN Savant<sup>5)</sup>와, 자바로 개발된 CapTech사의 TagsWare,<sup>6)</sup> Solaris, Linux, Windows 등 다양한 플랫폼을 지원하는 ConnecTerra사의 RFTagAware,<sup>7)</sup> 마이크로소프트의 .NET 플랫폼에서 동작하는 GlobeRanger사의 iMotion,<sup>8)</sup> 국내의 앨릭슨사의 URIS<sup>9)</sup> 등의 미들웨어가 있다.

### 4) 디스커버리 서비스와 ONS

디스커버리 서비스는 사용자가 특정 EPC 코드에 대한 데이터를 찾아 그 데이터에 대한 접속 승인을 요청할 수 있도록 지원하는 종합 서비스를 말한다. ONS는 일종의 디렉터리로서 EPC 코드를 인터넷상의 URL(논리적주소)로 변환시켜 준다. 이 URL을 이용하여 인터넷 프로토콜(IP) 주소를 찾을 수 있으며 여기에서 해당 상품이나 케이스, 팔레트 등에 대한 상세 정보를 얻을 수 있다. ONS는 디스커버리 서비스의 일부이다.

### 5) EPCIS

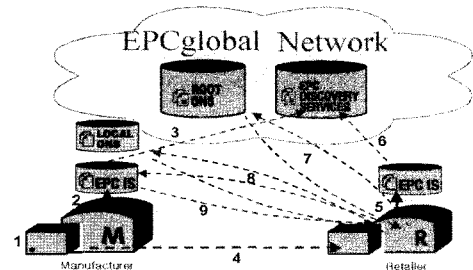
EPCIS는 상품 정보를 관리하고 정보제공 요구가 있을 때 이를 PML(Physical Markup Language)로 표

시하여 제공하는 컴퓨터 시스템이다.

### 3. 작동원리

EPCglobal network 구성 요소들이 서로 유기적으로 맞물려 돌아가면서 EPCglobal Network 상에서 정보의 획득과 공유를 가능하게 한다. 데이터 획득을 위해서는 고유한 EPC 코드가 입력된 저렴한 EPC 태그가 공급체인 상에서 이동 중인 상품에 부착된다. 그리고 공급체인 곳곳에 필요에 따라 설치된 EPC 리더들이 물품이 지나갈 때마다 각각의 태그를 읽어 EPC 코드, 시각, 일자 및 로케이션을 EPCglobal Network로 전송한다. EPC 미들웨어는 EPC 태그, 리더, 로컬 인프라를 각 지점에서 제어, 통합한다.

일단 앞에서 설명한 바와 같이 정보가 획득되면 EPCglobal Network는 인터넷 기술을 이용, 글로벌 공급체인에 속한 약정된 거래업체 간의 그 정보를 공유할 수 있는 네트워크를 만든다. 디스커버리 서비스는 사용자들이 특정 EPC 코드와 관련된 정보를 찾아 접근할 수 있도록 지원한다. 거기서부터 EPCglobal Network 상에 있는 데이터에 접근하는 것은 EPCIS에 의해 로컬 수준에서 통제된다. EPCIS는 정보에 접근할 수 있는 거래업체를 지정한다. 이로 인해 개별 제품의 움직임을 실시간으로 추적할 수 있는 정보 네트워크가 탄생하는 것이다. 지금까지의 설명을 도식화하면 다음과 같다.



- ① 제조업체 : 상품에 EPC 태그를 부착
- ② 제조업체 : 상품정보(제조일자, 유효기간, 로케이션 등)를 EPCIS에 기록
- ③ 제조업체 EPCIS : EPC 디스커버리 서비스에 EPC 정보를 등록
- ④ 제조업체 : 상품을 유통업체로 배송
- ⑤ 유통업체 : 상품 수령 사실을 EPCIS에 기록
- ⑥ 유통업체 EPCIS : 해당 상품 정보를 디스커버

리 서비스에 등록

- ⑦ 유통업체 : 제조업체의 로컬 ONS에 조회하여 EPCIS의 위치를 파악
- ⑧ 유통업체 : 제조업체의 EPCIS로부터 해당 상품 정보를 조회

### III. 결 론

RFID는 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심요소로<sup>10)</sup> IT분야는 물론, 물류, 교통, 건설 등 공급부분과 제조, 유통, 서비스 등 산업전반에 걸쳐 영향을 미칠 수 있는 차세대 핵심기술이다. RFID 기술은 응용별로 주파수 대역을 달리하여 적용할 수 있는 범용성을 가지고 있으며, 이런 차세대 핵심기술인 RFID 기술 기반위에 다양한 응용분야에 적용될 수 있도록 해야 하며, RFID 주요 이용자 그룹인 정부·공공 기관, 제조, 물류, 유통업계를 포함한 전체 수요자 측면에서는 RFID 도입을 위한 방법론과 기초적인 정보 부재로 도입을 주저하고 있으며, 과도기적인 이때가 우리에게 기회는 될 것이다.<sup>11)</sup> 따라서, RFID분야에서 세계 시장을 선도해 나가기 위해서는 RFID 도입을 위한 체계적이고 표준화된 도입방법과 RFID 도입의 효과적인 추진과 다양한 분야별 도입타당성 분석방법, 성공사례 등을 제시하여야 한다. 어떠한 산업분야의 제품이라고 할지라도 만들어지기만 한다는 것은 의미가 적은 것이다. 실용주의적인 마케팅이 이루어지려면 “세계적으로 인증되어야 하며, 이력추적관리가

지가 이루어진다면 금상첨화”일 것이다.<sup>12)</sup> 이에 따라 본 논문에서는, 패션뷰티산업의 활성화를 위해서도 RFID 조기도입 및 활성화를 추진해야 할 필요가 있음을 제언하는 것이다.

### 참고문헌

- 1) EPCglobal Network (2005). EPCglobal Network Overview. pp. 7-24.
- 2) 황재각 외(2005). Trends of RFID Middleware Technology and Its Applications, 전자통신동향분석, 제20권, 제3호, pp. 81-91.
- 3) 전자부품연구원 무선회로연구센터 (2007). RF-ID 기술 및 응용. pp. 1-15.
- 4) 원종호 외(2004). Trends of Middles for Processing the RFID-Based Sensor Data on the Ubiquitous Computing Environment. pp. 21-30.
- 5) The Sun (2004). The Sun<sup>TM</sup>EPC Network Architecture. Technical White Paper. Feb. 2004.
- 6) <http://www.captechventures.com>
- 7) <http://www.connecterra.com>
- 8) <http://www.globeranger.com>
- 9) [http://www.allixon.com/kor/pro\\_uris.html](http://www.allixon.com/kor/pro_uris.html)
- 10) Mark Weiser (1991). The Computer of the 21st Century, Scientific American, Sep. 1991, pp. 94-100.
- 11) 정보통신정책(2004). RFID 확산 추진현황 및 전망, 제16권, 제6호, pp. 7-9.
- 12) 이명훈 외(2006). EPC 네트워크르 응용한 농·축산물 이력관리 시스템 설계, pp. 216-221.